

Министерство образования и науки Российской Федерации
Балтийский государственный технический университет «Военмех»

О.Г. АГОШКОВ, С.И. КУДРЯВЦЕВ

23-мм АВИАЦИОННАЯ
АВТОМАТИЧЕСКАЯ ПУШКА
АМ-23 и 23-мм ЗЕНИТНЫЙ
АВТОМАТ 2А7

Учебно-практическое пособие

Санкт-Петербург
2012

УДК 623.423:534.001.24(075.8)
А65

Агошков, О.Г.
А65 23-мм авиационная автоматическая пушка АМ-23 и
23-мм зенитный автомат 2А7: учебно-практическое посо-
бие / О.Г. Агошков, С.И. Кудрявцев; Балт. гос. техн. ун-т.
– СПб., 2012. – 38 с.

Соответствует учебным дисциплинам «Стрелково-пушечное, ар-
тиллерийское и ракетное оружие» и «Артиллерийская техника», со-
держит краткое описание устройства и функционирования авиацион-
ного и зенитного артиллерийских автоматов с отводом пороховых
газов из канала ствола.

Предназначено для студентов, курсантов военных университетов,
академий и артиллерийских училищ при подготовке инженеров по
проектированию, испытаниям и эксплуатации образцов артиллерий-
ского вооружения.

УДК 623.423:534.001.24(075.8)

Р е ц е н з е н т ы: кафедра теоретической механики
СПБГТИ(ТУ) (зав. каф. д-р техн. наук, проф. *Ю.А. Иванов*);
д-р. техн. наук, проф. БГТУ *Б.Э. Кэрт*

*Утверждено
редакционно-издательским
советом университета*

© БГТУ, 2012
© Авторы, 2012

ВВЕДЕНИЕ

В ряду артиллерийских автоматов, использующих для перезаряжания энергию выстрела, особое место занимают автоматы с отводом пороховых газов из канала ствола.

В послевоенный период проблема повышения скорострельности авиационного стрелково-пушечного вооружения особенно обострилась в связи с появлением реактивной авиации. Тогда пытались повысить темп стрельбы состоявших на вооружении образцов без значительного изменения их конструкции за счет увеличения скорости ведущего звена, но при этом возникали сложные проблемы обеспечения живучести основных деталей автоматики.

Важный этап в совершенствовании автоматики газоотводного типа – появление принципиально новой схемы с ударным ускорительным механизмом досылания патрона, позволившей в полтора раза увеличить темп стрельбы. Новая схема, предложенная Н.М. Афанасьевым, не требовала повышения уровня кинетической энергии ведущего звена автоматики. Ход массивного звена автоматики был существенно меньше, чем длина патрона. Досылание патрона и экстракция стреляной гильзы осуществлялись легким экстрактором-досылателем, при этом между ним и подвижным звеном использовался специальный ускорительный механизм.

По этой схеме Н.М. Афанасьевым был создан 12,7-мм авиационный пулемет А-12,7. По этой же схеме была создана 23-мм авиационная пушка АМ-23 (конструкции Н.М. Афанасьева и Н.Ф. Макарова) под патрон, аналогичный патрону для пушки НР-23.

Эффективность предложенной Н.М. Афанасьевым базовой схемы автоматики проявилась также в создании 23-мм зенитных автоматов 2А14 и 2А7 под более мощный патрон пушки ВЯ для зенитных артиллерийских установок ЗУ-23 и ЗСУ-23-4 «Шилка». Все эти автоматы были приняты на вооружение.

После прохождения *инструктажа по технике безопасности* и изучения устройства и действия пушки АМ-23 студентам разрешается самостоятельно, но в присутствии преподавателя или лаборанта, разбирать и собирать учебный образец пушки АМ-23. При этом не допускаются падение деталей, удары по деталям стальным инструментом (кроме выколоток), превышение необходимых усилий и заклинивание деталей.

Изучение устройства и действия авиационной автоматической пушки АМ-23 и зенитного автомата 2А7, представляющих собой классические артиллерийские автоматы с газоотводной автоматикой, является неотъемлемой частью учебного процесса по специальности «Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие».

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1. 23-мм авиационная автоматическая пушка АМ-23

23-мм авиационная автоматическая пушка АМ-23 (рис. 1.1) конструкции выдающихся оружейников Н.М. Афанасьева и Н.Ф. Макарова была разработана в ЦКБ-14 (в 1966 г. переименовано в «Конструкторское бюро приборостроения») в г. Тула и принята на вооружение в 1954 г.



Рис. 1.1. Пушка АМ-23

Пушка с темпом стрельбы 1250 выстрелов в минуту предназначалась для вооружения самолётов-истребителей, самолётов штурмовой и бомбардировочной авиации.

Пушка могла устанавливаться на самолётах в крыльевом, фюзеляжном и турельном вариантах. Например, на двухмоторном реактивном дальнем ракетно-бомбардировщике Ту-16 (рис. 1.2), способном брать на борт до 9 т бомб, оборонительное вооружение состояло из семи автоматических 23-мм пушек АМ-23, входящих в состав четырех пушечных установок - носовой неподвижной ПУ-88 и трех спаренных подвижных пушечных установок ДТ-В7, ДТ-Н7, ДК-7 (рис. 1.3).

Огнём верхней пушечной установки управлял штурман-оператор, нижней – стрелок-радист, кормовой пушечной установки – кормовой стрелок. Ему же было придано управление радиолокационной станцией, которая была синхронно связана с пушечными установками и предназначена для стрельбы в любых условиях видимости. Два стрелка размещались в кормовой герметической кабине и имели возможность катапультироваться.



Рис. 1.2. Ракетносец-бомбардировщик Ту-16

Создание комплекса мощного пушечного вооружения, состоявшего из четырёх пушечных установок и четырех оптических прицельных постов, и внедрение радиолокационного кормового прицела позволило обеспечить эффективную систему обороны ракетносеца-бомбардировщика Ту-16.

Пушка АМ-23 также устанавливалась на пограничных катерах пр. 125.

При проектировании пушки АМ-23 разработчиками было сделано более 60 изобретений и на все были получены авторские свидетельства. При этом значительное внимание было уделено вопросам амортизации оружия при стрельбе. Для продления жизненного цикла пушки разработчиками был создан новый оригинальный газовый буфер, так как пружинные уже не выдерживали нагрузки при столь высоких скоростях подвижных частей при откате. Газовый буфер имел значительные преимущества по сравнению с пружинным: малые габариты и массу, высокую живучесть, большой коэффициент восстановления.



Рис. 1.3. Пушечные установки ракетносна-бомбардировщика ТУ-16: а – кормовая ДК-7; б – нижняя ДТ-Н7; в – верхняя ДТ-В7; г – носовая неподвижная ПУ-88

1.2. 23-мм зенитный автомат 2А7

В 1962 г. в состав принятой на вооружение самоходной счетверённой зенитной установки ЗСУ-23-4 "Шилка" вошел 23-мм зенитный автомат 2А7 (рис. 1.4) с темпом стрельбы 1050 выстрелов в минуту. Автомат 2А7 был разработан под руководством выдающихся конструкторов Н.М. Афанасьева и П. Г. Якушева в ЦКБ-14.

Зенитная самоходная установка "Шилка" (рис. 1.5) предназначена для поражения воздушных целей, летящих со скоростью до 450 м/с на дальностях до 2500 м и высотах 1500 м, а также наземных целей на дальностях до 2000 м с места, с короткой остановки и в движении.



Рис. 1.4. 23-мм зенитный автомат 2А7



Рис. 1.5. Зенитная самоходная установка ЗСУ-23-4 «Шилка»

Счетверённая установка автоматов 2А7 в башне ЗСУ-23-4 "Шилка" получила название – 23-мм счетверённая пушка АЗП-23 «Амур». Ей вместе с башней присвоен индекс 2А10, а силовым приводам, осуществляющим наведение и стабилизацию пушки, – 2Э2. Действие зенитного автомат 2А7 в основном аналогично действию автоматики пушки АМ-23.

Пушка АЗП-23 «Амур» включает в себя две люльки (верхнюю и нижнюю), установленные на станине башни одна над другой. На каждой люльке смонтированы два автомата 2А7. Параллельность стволов обеспечивает параллелограммная тяга, соединяющая обе люльки. Пушка «Амур» размещена на основании, поставленном на шаровой погон.

Для управления огнём пушки АЗП-23 применяется радиолокационно-приборный комплекс. Питание автоматов ленточное. Пушка комплектуется двумя коробками по 1000 патронов, из которых на верхний автомат приходится 480, а на нижний – 520 патронов. Режим стрельбы: короткие очереди до 10, длинные очереди до 20 выстрелов на автомат; непрерывный огонь до 50. Стрельба из пушки «Амур» ведётся бронебойно-зажигательно-трассирующими (БЗТ) и осколочно-фугасно-зажигательными трассирующими (ОФЗТ) снарядами. Снаряды БЗТ не имеют взрывателя и взрывчатого вещества, а содержат лишь зажигательное вещество для трассирования. Гильза стальная, однократного пользования. В ленте чередуются четыре патрона ОФЗТ – один патрон БЗТ и т. д.

В автомате 2А7 были применены система жидкостного охлаждения ствола, пневматический механизм перезарядки и электро-спуск. При стрельбе стволы, заключённые в кожухи, охлаждаются прогонкой воды или антифриза по канавкам на их наружной по-

верхности. После очереди до 50 выстрелов (на один ствол) необходим был перерыв 2...3 с, а после 120...150 выстрелов – 10...15 с. После 3000 выстрелов ствол подлежал замене. В комплекте запасных частей на установку полагалось четыре запасных ствола. В 1973 г. приняли на вооружение модернизированную ЗСУ-23-4М вместе с автоматом 2А7М и пушкой 2А10М. ЗСУ-23-4М получила обозначение «Бирюса», но в войсках ее по-прежнему называли «Шилкой». В процессе модернизации автоматов 2А7 пневмоперезарядка была заменена пироперезарядкой. Усовершенствование элементов системы охлаждения ствола увеличило его ресурс до 4500 выстрелов.

После следующей модернизации установка получила индекс ЗСУ-23-4МЗ. На ней впервые установлена аппаратура опознавания «свой - чужой». Производство ЗСУ-23-4МЗ прекратили в 1982 г.

Автомат 2А7 после модернизации до настоящего времени состоит на вооружении в составе ЗСУ-23-4МЗ.

Тактико-технические характеристики авиационной автоматической пушки АМ-23 и зенитного автомата 2А7 сведены в табл. 1.1.

Таблица 1.1

Тактико-технические и конструктивные характеристики	Артиллерийские автоматы	
	АМ-23	2А7
Калибр, мм	23	23
Темп стрельбы, выстр./мин	1100...1250	900...1050
Начальная скорость снаряда, м/с	690...720	950...1000
Масса патрона, кг	0,325	0,45
Масса снаряда, кг	0,185 (ОФЗ)	0,189 (ОФЗТ)
Масса пушки (без деталей крепления), кг	44	75
Длина автомата, м	1,5	2,61

2. УСТРОЙСТВО И ДЕЙСТВИЕ АВИАЦИОННОЙ ПУШКИ АМ-23

2.1. Основные конструктивные особенности

Авиационная автоматическая пушка АМ-23 (рис.2.1) состоит из следующих основных сборочных узлов: ствола в сборе с цилиндром газового двигателя, локализатором – дульным тормозом; ствольной коробки в сборе; двух пружинных амортизаторов и

устройства электрострелка. Эти сборочные узлы пушки представлены также на рис. 2.2.

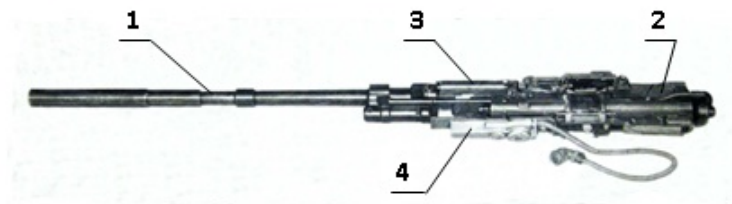


Рис. 2.1. Авиационная автоматическая пушка АМ-23: 1 – ствол в сборе с цилиндром газового двигателя и локализатором-дульным тормозом, 2 – ствольная коробка в сборе, 3 – пружинный амортизатор, 4 – устройство электрострелка

Действие механизмов автоматики пушки основано на использовании энергии пороховых газов, отводимых из канала ствола через специальное отверстие в газовый двигатель. Подача патронов осуществляется при помощи одной металлической ленты с отделяющимися после досылки очередных патронов звеньями. Лента может перемещаться как справа налево, так и слева направо, что достигается заменой и перестановкой некоторых деталей с одной стороны ствольной коробки на другую за несколько минут. Огонь (стрельба) ведётся очередями в пределах боекомплекта (лента на 250...500 патронов).

Управляют огнём с помощью электрострелка, который размещён в специальном корпусе, снизу передней части ствольной коробки. После включения электрострелка срабатывает ударный механизм. Питание для электрострелка подводится от электроцепи самолёта напряжением 24В.

Затворная рама пушки при подготовке к первому выстрелу и в случае осечки отводится в заднее положение специальным пневматическим механизмом перезарядки, размещённым в одном из цилиндрических гнезд ствольной коробки.

Боеприпасами служили патроны со снарядами осколочно-фугасно-зажигательными (ОФЗ), осколочно-фугасными зажигательными трассирующими (ОФЗТ), бронебойно-зажигательно-трассирующими (БЗТ). Применялись также многоэлементные снаряды (МЭ), содержавшие 24 готовых поражающих элемента, снаряды инфракрасных помех (ИК) и противолокационные снаряды ДОС-15 с дипольными отражателями.



Рис. 2.2. Основные сборочные узлы и детали пушки АМ-23

Пушка устанавливается в направляющих пушечной установки с помощью направляющих выступов, расположенных на обойме ствола и нижней тыльной части ствольной коробки, и может перемещаться. Между пушечной установкой и пушкой располагаются два пружинных амортизатора, служащие для уменьшения действия выстрела на самолет. При этом цапфы цилиндров амортизаторов закрепляются на пушечной установке, а штоки – на пушке. Усилие сжатых пружин амортизаторов достигает 2500 кг.

В некоторых образцах пушек используется надульное устройство локализатор-дульный тормоз.

2.2. Устройство пушки АМ-23

Устройство пушки АМ-23 представлено схематично на рис. 2.3. Ствол 1 пушки неподвижно закреплён в ствольной коробке 2. Через отверстие *a* диаметром 6,5 мм канал ствола сообщается с полостью *b* цилиндра 3 газового двигателя, в котором размещен поршень 4. Поршень 4 соединён штоком 5 с затворной рамой 6, установленной с возможностью возвратно-поступательного движения в ствольной коробке 2.

В цилиндре 3 имеется отверстие *b* для удаления пороховых газов после выполнения ими необходимой работы. Между затворной рамой 6 и затыльником ствольной коробки 2 установлены возвратные пружины 7 затворной рамы.

Затворная рама 6 содержит два копирных выступа, каждый из которых имеет три участка: нижний продольный *г*, средний наклонный *д* и верхний продольный *е*. Эти копирные выступы предназначены для взаимодействия с пазами *ж*, выполненными в боковых стенках клинового затвора 8.

На затворной раме 6 установлен с возможностью вращения на оси 9 двуплечий рычаг 10, верхнее плечо которого шарнирно через ось 11 соединяется с экстрактором-досылателем 12. Зуб *з* экстрактора-досылателя предназначен для взаимодействия с гильзой при экстракции. Выступ *и* экстрактора-досылателя служит для взаимодействия с затвором на начальном этапе экстракции стреляной гильзы при устранении натяга между гильзой и каморой. Нижнее плечо рычага 10 содержит выступы *к* и *л*, предназначенные для взаимодействия с упором 13 ствольной коробки при движении затворной рамы для досылки патрона и экстракции стреляной гильзы соответственно.

Клиновой затвор 8 установлен в затворном гнезде ствольной коробки с возможностью перемещения вдоль направляющих *м*, выполненных под углом 5° к вертикальной плоскости, перпендикулярной оси канала ствола. В нижней части затвора выполнен выступ *н* со скосом для взаимодействия с автошепталом, а в верхней части затвора – выступ *о* для взаимодействия с экстрактором-досылателем.

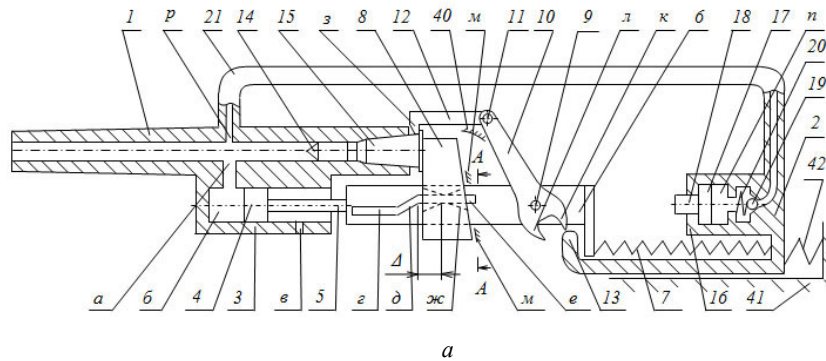


Рис. 2.3. Конструктивная схема пушки АМ-23 при положении звеньев механизмов автоматики перед выстрелом: *а* – общий вид; *б* – механизм подачи; *в* – узел запирания и ударный механизм; 1 – ствол, 2 – ствольная коробка, 3 – цилиндр газового двигателя, 4 – поршень газового двигателя, 5 – шток, 6 – затворная рама, 7 – возвратные пружины затворной рамы, 8 – клиновой затвор, 9 – ось, 10 – рычаг экстрактора-досылателя, 11 – ось, 12 – экстрактор-досылатель, 13 – упор, 14 – снаряд, 15 – гильза, 16 – цилиндр газового буфера, 17 – поршень газового буфера, 18 – выступ поршня, 19 – клапан, 20 – пружина, 21 – газоотводная трубка, 22 – патрон в звене ленты, 23 – ползун механизма подачи, 24 – каретка механизма подачи, 25 – ось каретки, 26 – толкатель, 27 – пружина, 28 – фиксатор гильзы патрона, 29 – пружина фиксатора, 30 – ударник, 31 – серьга, 32 – ось, 33 – курок, 34 – пружина, 35 – шпилька, 36 – автошептало, 37 – ось, 38 – пружина, 39 – спусковое шептало, 40 – вкладыш-отражатель, 41 – пушечная установка, 42 – пружинный буфер, *а* – газоотводное отверстие в стволе, *б* – полость цилиндра газового двигателя, *в* – отверстие в цилиндре газового двигателя, *г*, *д*, *е* – участки копирного выступа затворной рамы, *ж* – паз в боковой стенке клинового затвора, *з* – зуб экстрактора-досылателя, *и* – выступ экстрактора-досылателя, *к*, *л* – задний и передний выступы нижнего плеча рычага экстрактора-досылателя, *м* – направляющие затворного гнезда, *н*, *о* – выступы затвора, *п* – полость цилиндра газового двигателя, *р* – газоотводное отверстие в стволе, *с* – копирные выступы ползуна механизма подачи, *т* – пазы каретки механизма подачи, *у* – направляющие для каретки механизма подачи, *ф* – боёк ударника, *х* – паз ударника, *ц*, *ш* – выступы (боевые взводы) курка, *щ* – боевой выступ автошептала, *э* – боковой выступ автошептала, Δ – свободный ход затворной рамы

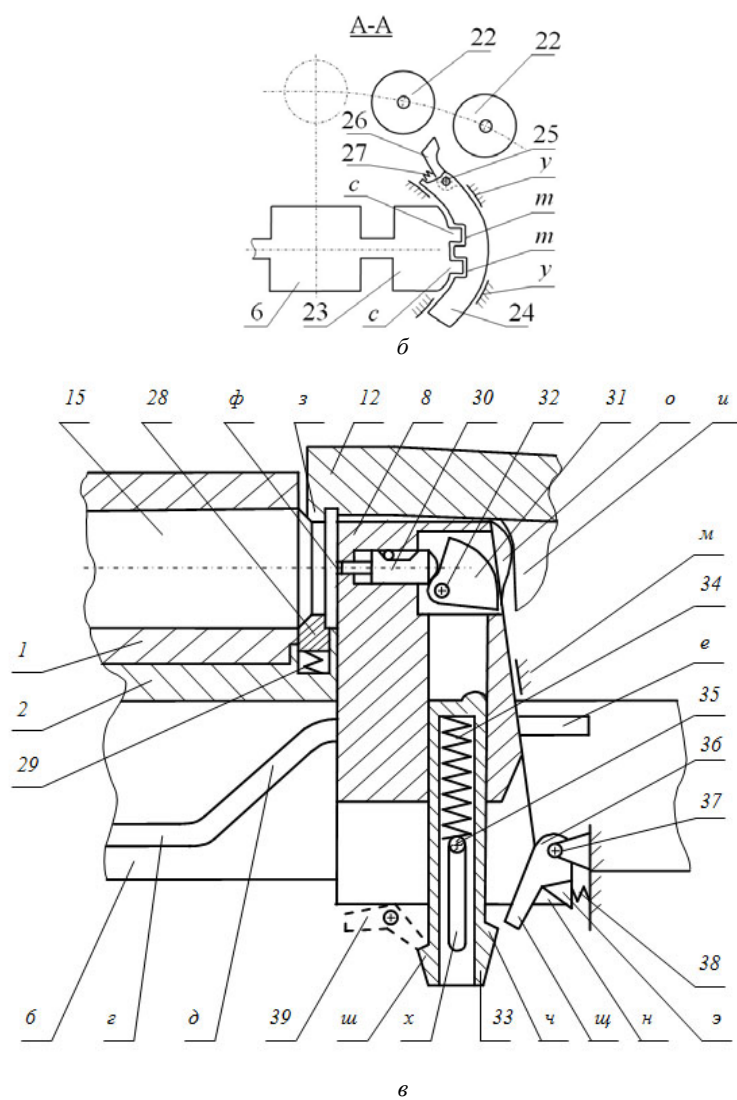


Рис. 2.3 (окончание)

Перед выстрелом в канале ствола находится унитарный патрон, включающий в себя снаряд *14* и гильзу *15* с пороховым зарядом и капсюльной втулкой. При этом затвор находится в закрытом и зафиксированном (зафиксированном) положении.

Для торможения затворной рамы 6 при ее подходе к затыльнику ствольной коробки 2 служит газовый буфер, состоящий из цилиндра 16, поршня 17 с выступом 18 и клапана 19 с пружиной 20. Для заполнения полости *n* цилиндра газового буфера пороховыми газами служит отверстие *p* диаметром 4 мм в стволе 1 и газоотводная трубка 21.

Механизм подачи патронов 22 с лентой включает в себя закрепленный на затворной раме 6 ползун 23 и каретку 24. На каретке 24 шарнирно установлен с помощью оси 25 толкатель 26 и размещена пружина 27.

Ползун 23 содержит два наклонных к его продольной оси выступа *c*, входящих в пазы *m* каретки 24. Каретка 24 установлена в направляющих *y* ствольной коробки 2 с возможностью перемещения по дуге окружности. При размещении ползуна и каретки механизма подачи в правой части ствольной коробки обеспечивается подача ленты с патронами справа налево.

Для фиксации патрона в патроннике в конце досылки на ствольной коробке 2 установлен фиксатор 28 с пружиной 29, имеющий возможность захода в проточку на наружной поверхности гильзы 15.

Ударный механизм расположен, в основном, в клиновом затворе 8. Ударный механизм включает в себя ударник 30 с бойком ϕ , серьгу 31, ось 32, курок 33, боевую пружину 34 и шпильку 35, а также автошептало 36, находящиеся на ствольной коробке.

Ударник 30 и курок 33 расположены в отверстиях затвора с возможностью продольного перемещения вдоль их осей. Серьга 31 установлена в фигурной прорези клина на оси 32 с возможностью вращения относительно нее. Шпилька 35, входящая в паз *x* курка 33, закреплена на затворе 8 и является опорной поверхностью для боевой пружины 34.

Нижняя часть курка 33 содержит два выступа – *ч* и *ш*, предназначенные для взаимодействия с автошепталом и спусковым шепталом соответственно.

Автошептало 36 представляет собой двуплечий рычаг, установленный на оси 37 с возможностью вращения относительно корпуса автошептала и ствольной коробки 2. Между автошепталом и его корпусом установлена возвратная пружина 38. Боевые выступы *ш* и *э* автошептала предназначены для взаимодействия с выступом *ч* курка и выступом *n* затвора соответственно.

Спусковое шептало 39 является частью устройства электропуска и представляет собой двуплечий рычаг, предназначенный для взаимодействия с выступом *ш* курка.

Для отражения стреляной гильзы за пределы ствольной коробки служит закрепленный на ней вкладыш-отражатель 40.

Пушка АМ-23 устанавливается в направляющих пушечной установки 41 на носителе с использованием двух пружинных амортизаторов 42 таким образом, что цапфы цилиндров амортизаторов закрепляются на установке, а штоки с поршнями – на ствольной коробке пушки.

Противоотскокная муфта (рис. 2.2) установлена в гнезде *б* ствольной коробки (рис. 2.10) с возможностью вращения и предназначена для захвата своими выступами *б* (рис. 2.2) выступов *а* затворной рамы 1 (рис. 2.11) при её ударе о ствольную коробку и предотвращения её отскока. Отскок затворной рамы мог бы привести к преждевременному устранению замыкания (фиксации) затвора и его открыванию при выстреле. Цилиндр 8 (рис. 2.11) механизма пневмоперезаряжения, обеспечивающего движение затворной рамы как назад, так и вперёд под действием сжатого воздуха, закрепляется на ствольной коробке, а установленный в цилиндре поршень своим выступом *л* (рис. 2.11) присоединяется к затворной раме. К штуцеру цилиндра подведен трубопровод для подачи воздуха под давлением.

2.3. Действие механизмов автоматики пушки АМ-23 при стрельбе

Циклограмма работы механизмов автоматики пушки приведена в табл. 2.1.

Из рассмотрения циклограммы работы механизмов автоматики пушки АМ-23 (табл. 2.1) следует, что при движении затворной рамы назад (в откате) совершаются следующие операции:

- свободный ход затворной рамы;
- открывание затвора;
- первый этап экстракции гильзы – «страгивание»;
- второй этап экстракции гильзы – движение со скоростью, равной скорости затворной рамы;
- подача патронной ленты кареткой механизма подачи;

- третий этап экстракции – ускоренное движение гильзы при работе ускорительного механизма;

- торможение затворной рамы газовым буфером.

При движении затворной рамы вперёд (в накате) совершаются следующие операции:

- разгон затворной рамы усилием газового буфера;
- холостой ход каретки механизма подачи;
- первый этап досылки патрона – досылка со скоростью, равной скорости затворной рамы;
- второй этап досылки патрона – ускоренная досылка при работе ускорительного механизма;
- закрывание затвора;
- сжатие пружины курка при его взведении;
- рабочий ход курка ударного механизма;
- поворот противоотскокной муфты.

Без патрона досылатель совершает ещё поступательное перемещение и сложное перемещение, раскладываемое на поступательное и вращательное, под действием затвора и упора крышки ствольной коробки.

Перед началом стрельбы подвижные части – затворная рама в сборе с экстрактором-досылателем, ползуном механизма подачи и поршнем механизма пневмоперезарядки – находятся в крайнем переднем положении. При включении электроспуска срабатывает ударный механизм, в результате чего боёк ϕ ударника 30 (рис. 2.3) выходит через отверстие в зеркале затвора 8 и накалывает капсюль, расположенный во фланце гильзы 15. Иницируется процесс выстрела.

Ударный механизм работает следующим образом. При повороте спускового шептала 39, удерживавшего курок 33 за его выступ *и* при закрытом затворе и сжатой боевой пружине 34, происходит освобождение курка и перемещение его внутри затвора вверх под действием боевой пружины. Курок осуществляет ударное воздействие на серьгу 31, которая поворачивается на оси 32, что приводит к перемещению ударника 30 и выходу его бойка ϕ через отверстие в зеркале затвора.

В результате накола капсюля воспламеняется пороховой заряд и начинается его горение. При давлении пороховых газов, равном давлению форсирования, начинается врезание медного ведущего

пояска, расположенного на корпусе снаряда *14*, в винтовые нарезы ведущей части канала ствола. С началом движения снаряда в канале ствола пушка перемещается назад относительно пушечной установки *41* и пружины буферов *42* сжимаются.

Таблица 2.1

Условное звено автоматики		Направление движения затворной рамы	
		Откат	Накат
Затворная рама	1		
Каретка механизма подачи	2		
Затвор	3		
Курок затвора	4		
Гильза	5		
Лента с патронами	6		
Рычаг экстрактора-досылателя	7		
Досылатель	8		
Поршень газового буфера	9		
Патрон	10		
Противоотскокная муфта	11		

Действие механизмов автоматики пушки при откате затворной рамы. В момент времени, когда снаряд *14* под действием силы давления пороховых газов проходит газоотводные отверстия *a* и *p* в стволе *1*, часть пороховых газов через отверстие *a* попадает в полость *б* цилиндра *3* газового двигателя и через отверстие *p*, газоотводную трубку *21* и обратный клапан *19* – в полость *n* цилиндра *16* газового буфера (рис. 2.3 и 2.4). Пороховые газы, поступившие в газовый двигатель, действуют на поршень *4* со штоком *5* затворной рамы *6* и отбрасывают её назад относительно ствольной коробки *2* (рис. 2.3).

Пороховые газы, поступившие в газовый буфер, смещают поршень 17 с выступом 18 в крайнее левое положение.

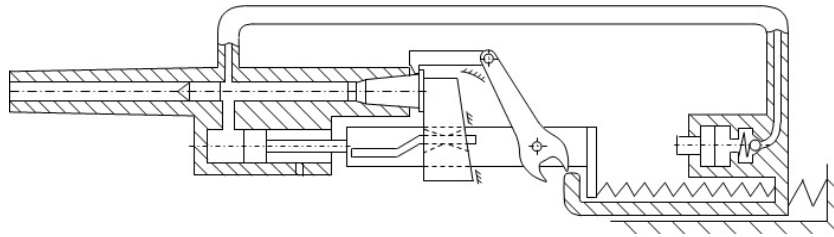


Рис. 2.4. Положение звеньев механизмов автоматики в момент прохождения снарядом газоотводных отверстий в стволе

К концу периода последствия пороховых газов, когда среднебаллистическое давление пороховых газов в канале ствола достигает значения 0,2 МПа, затворная рама 6 выбирает так называемый «свободный ход» Δ по отношению к затвору 8 ($\Delta=8 \dots 10$ мм) и приобретает максимальную скорость движения и максимальную кинетическую энергию.

После выбора «свободного хода» средние наклонные участки δ двух копирных выступов затворной рамы 6 начинают воздействовать на пазы $\mathcal{K}$ в боковых стенках клинового затвора 8 и открывают его, перемещая по наклонным направляющим $\mathcal{M}$ затворного гнезда ствольной коробки 2 вниз и немного назад (рис. 2.3 и 2.5).

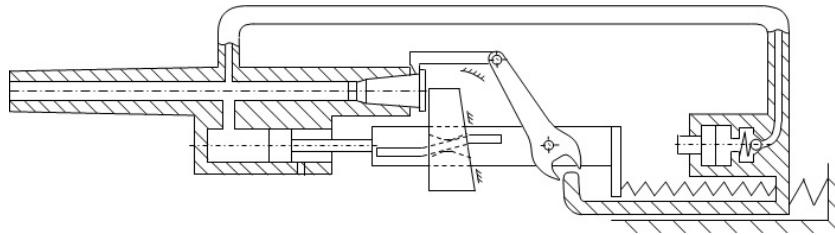


Рис. 2.5. Положение звеньев механизмов автоматики при открывании затвора

При этом выступ σ затвора 8 (см. рис. 2.3) воздействует на выступ $\mathcal{I}$ экстрактора-досылателя 12. Экстрактор-досылатель 12, в свою очередь, своим зубом $\mathcal{Z}$ воздействует на гильзу 15, что приводит к ее незначительному смещению в патроннике (каморе). При этом преодолевается значительная сила сопротивления движению гиль-

зы, обусловленная натягом между ее наружной поверхностью и камерой. Так осуществляется первый этап экстракции (выбрасывания) стреляной гильзы.

После открывания затвора двуплечий рычаг *10* (см. рис. 2.3) перемещающийся назад вместе с затворной рамой *6*, передним выступом *л* своего нижнего плеча встречается с неподвижным упором *13*, поворачивается на оси *9* и верхним плечом тянет назад экстрактор-досылатель *12* (рис. 2.6). Благодаря этому осуществляется второй этап экстракции – ускоренная экстракция стреляной гильзы. На пути движения экстрактируемой гильзы расположен вкладыш-отражатель *40* с двумя фигурными поверхностями, между которыми перемещается экстрактор-досылатель *12*. Гильза, скользя своей донной частью по фигурным поверхностям вкладыша-отражателя, изменяет направление своего движения, отражается вниз и назад через окна затворной рамы *6* и ствольной коробки *2*.

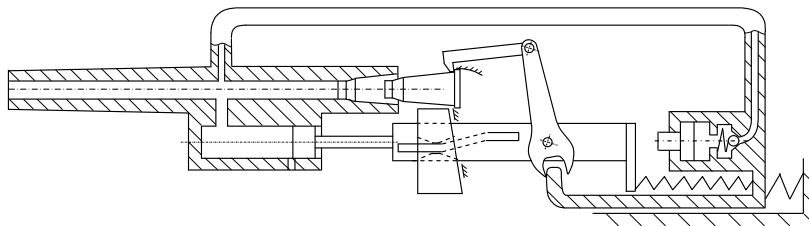


Рис. 2.6. Положение звеньев механизмов автоматики при экстракции стреляной гильзы

При перемещении затворной рамы назад на 30 мм начинается подача очередного патрона на линию досылки, расположенную над осью канала ствола под углом к ней. Экстрактируемая гильза и подаваемый на линию досылки патрон показаны на рис. 2.7.

Очередной патрон на линию досылки подается механизмом подачи перемещением патронной ленты на один шаг. Ползун *23* (см. рис. 2.3) механизма подачи, перемещающийся назад вместе с затворной рамой *6*, двумя копирными выступами *с* воздействует на стенки двух копирных пазов *т* каретки *24* механизма подачи и перемещает её в дугообразных направляющих *у* ствольной коробки *2*, осуществляя её рабочий ход. Расположенный на каретке *24* толкатель *26*, развёрнутый под действием пружины *27* относительно оси *25*, оказывает воздействие на звено ленты с патронами *22* и подает ее на один шаг.

В конце рабочего хода каретки 24 лента фиксируется от перемещения назад подпружиненными пальцами 3 (рис. 2.16) и 2 (рис. 2.17), расположенными на крышке приемника и крышке ствольной коробки соответственно.

При подаче ленты с патронами очередным звеном ленты выталкивается ранее освободившееся от патрона звено ленты, находящееся под прижимом крышки ствольной коробки.

На всем пути движения затворной рамы назад происходит сжатие двух параллельно расположенных возвратных пружин 7 (см. рис. 2.3)

В конце своего хода назад затворная рама 6 ударяет о выступ 18 поршня 17, заставляя его перемещаться в цилиндре 16 газового буфера. При этом сжимаются пороховые газы, находящиеся под высоким давлением в полости *n* цилиндра 16. Таким образом, происходит преобразование кинетической энергии затворной рамы в конце её хода назад в потенциальную энергию сжатых в газовом буфере пороховых газов. Благодаря газовому буферу устраняется жёсткий удар затворной рамы о затыльник ствольной коробки.

Далее происходит изменение направления вектора скорости движения затворной рамы.

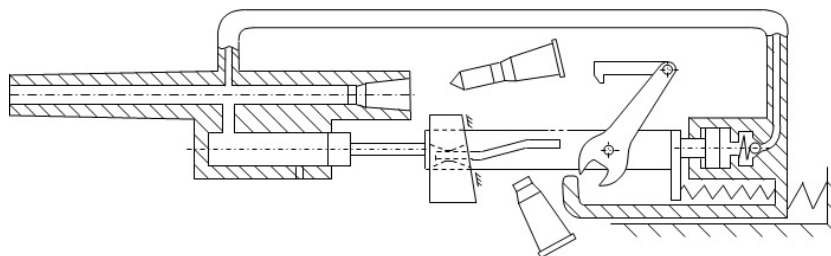


Рис. 2.7. Положение звеньев механизмов автоматики в момент начала торможения затворной рамы газовым буфером

Действие механизмов автоматики пушки при накате затворной рамы. Под действием газового буфера и возвратных пружин 7 затворная рама 6 начинает ускоренное движение вперед (см. рис. 2.3). После остановки поршня 17 газового буфера движение затворной рамы происходит только под действием усилия возвратных пружин.

При движении затворной рамы вперёд экстрактор-досылатель 12 выталкивает поданный на линию досылки патрон из звена лен-

ты (рис. 2.8). При этом патронная лента удерживается от смещения назад фиксирующими рычагами – подпружиненными пальцами крышки ствольной коробки и приёмника звеньев ленты с патронами.

Принудительная досылка патрона 22 (см. рис. 2.3) в канал ствола на первом этапе происходит со скоростью, равной скорости затворной рамы 6, а затем на втором этапе экстрактор-досылатель и досылаемый им патрон движутся быстрее, чем затворная рама. Второй этап досылки патрона происходит благодаря взаимодействию заднего выступа *к* нижнего плеча рычага 10 затворной рамы и упора 13 ствольной коробки, вследствие чего экстрактор-досылатель приобретает скорость движения выше, чем скорость движения затворной рамы.

В конце принудительного этапа досылки патрона происходит отрыв экстрактора-досылателя от фланца гильзы патрона под действием поднимающегося клинового затвора и дальнейшая досылка патрона приобретает инерционный характер. В конце инерционного участка досылки патрон останавливается в результате удара в скат патронника. Вследствие большой скорости патрона (около 10 м/с) в конце досылки (в момент удара гильзы патрона о скат каморы) происходит подпрессовка гильзы патрона по ее скату.

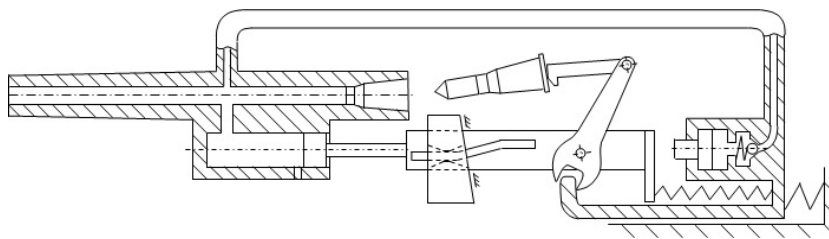


Рис. 2.8. Положение звеньев механизмов автоматики в момент досылки патрона

Досланный патрон в патроннике фиксируется зубом фиксатора 28, который под действием своей пружины 29 входит в кольцевую выточку гильзы 15 снизу. Сверху в кольцевую выточку гильзы заходит зуб 3 экстрактора-досылателя 12 под действием подпружиненной пластины, расположенной в крышке ствольной коробки.

При движении затворной рамы вперёд происходит холостой ход каретки подачи 24 для захвата толкателем 26 очередного патрона и звена ленты.

При движении затворной рамы вперёд, когда средние наклонные участки δ ее копирных выступов воздействуют на стенки боковых пазов ϵ клинового затвора, происходит процесс закрывания затвора. На заключительном этапе закрывания затвор ударяет об экстрактор-досылатель, обеспечивая отрыв его от фланца гильзы досылаемого патрона.

В начале закрывания затвора курок 33 ударного механизма упирается боевым взводом – упором χ на плечо ψ автошептала 36, расположенного на ствольной коробке 2. Вместе с клиновым затвором перемещается шпилька 35, проходящая через продольный паз x курка, обеспечивая сжатие боевой пружины 34.

В конце закрывания клинового затвора δ его наклонный выступ n воздействует на плечо ϵ автошептала 36, поворачивая его против часовой стрелки вокруг оси 37 и сжимая его пружину 38. При этом плечо ψ автошептала освобождает выступ χ курка 33.

Если к этому моменту включен электроспуск, т.е. спусковое шептало 39 не взаимодействует с выступом m курка 33, то курок под действием боевой пружины перемещается вверх, ударяет по серьге 31, поворачивая её вокруг оси 32, и производит перемещение ударника 30 с бойком ϕ и накол капсюля патрона.

Во время работы ударного механизма затворная рама продолжает своё движение вперёд, заходя своими верхними продольными выступами e в пазы ϵ затвора δ , замыкает затвор и обеспечивает свой свободный ход относительно клинового затвора при следующем выстреле.

Когда затворная рама 1 (рис. 2.11) приходит в крайнее переднее положение, она ударяется торцевыми скосами профильных выступов a в соответствующие наклонные пазы a противоотскокной муфты (рис. 2.22) и поворачивает её в специальном гнезде ствольной коробки. При повороте муфта профильными выступами b захватывает выступы затворной рамы и предотвращает ее отскок от крайнего переднего положения назад, а, значит, предотвращает устранение замыкания (фиксации) затвора и его открывание при выстреле. (Особенностью муфты является и то, что она не препятствует перемещению назад затворной рамы при работе газового двигателя.)

2.4. Описание основных функциональных элементов пушки АМ-23

Ствол в сборе (рис. 2.9) включает в себя ствол 1, цилиндр 2 газового двигателя, газотводный патрубок 3, две обоймы 4 и присоединённый к дульной части ствола локализатор – дульный тормоз (рис. 2.1).

Канал ствола состоит из патронника и ведущей части с 10 винтовыми нарезами прямоугольного сечения.

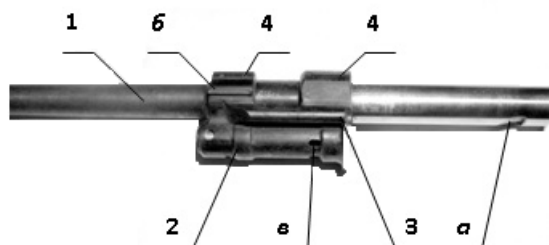


Рис. 2.9. Ствол в сборе (средняя и казенная части ствола): 1 – ствол, 2 – цилиндр газового двигателя, 3 – газотводный патрубок, 4 – обойма, а – вырез, б – выступ, в – отверстие

Казённая часть ствола вставляется в ствольную коробку и закрепляется в ней при помощи клиновидной детали – стопора, для установки которого на стволе имеется вырез а (рис. 2.9).

На расстоянии 390 мм от казенного среза в стенке ствола выполнено два газотводных отверстия. Нижнее отверстие соединяет канал ствола с газовой камерой цилиндра 2 газового двигателя, а боковое отверстие через газотводный патрубок 3 – с трубкой газопровода, подведённой к полости газового буфера. В цилиндре 2 выполнено три овальных отверстия в для выпуска отработанных газов. Цилиндр 2 и газотводный патрубок 3 присоединены к стволу двумя обоймами 4. На передней обойме имеется два боковых продольных выступа б, служащих для направления движения пушки в пушечной установке при выстреле.

Ствольная коробка 1 (рис. 2.10) – конструктивно сложная деталь, изготовленная из поковки. В ствольной коробке (СК) монтируются все механизмы и устройства пушки.

В передней части СК имеется цилиндрический прилив а со ствольным гнездом, которое пересекается поперечным пазом кли-

новидного стопора ствола. В донной части этого гнезда крепится корпус зуба фиксатора гильзы патрона. Ниже ствольного гнезда расположено короткое цилиндрическое гнездо *б*, предназначенное для установки противоотскокной муфты.

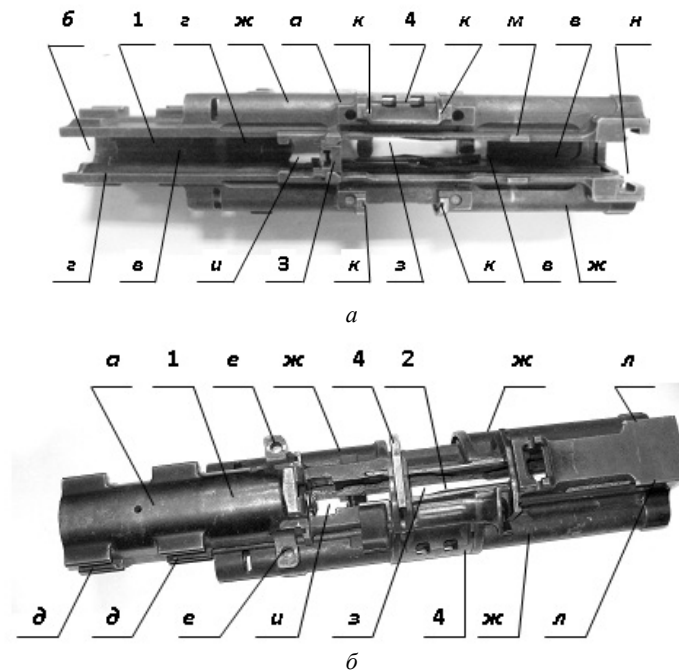


Рис. 2.10. Ствольная коробка с вкладышем-отражателем, автошепталом и съёмником звеньев ленты: *а* – вид снизу; *б* – вид сверху: *1* – ствольная коробка; *2* – вкладыш-отражатель; *3* – автошептало; *4* – съёмник звеньев ленты; *а* – прилив; *б* – гнездо; *в, г* – пазы; *д, е* – выступы; *ж* – прилив; *з* – окно; *и* – затворное гнездо; *к* – дугообразный поперечный паз; *л, м* – выступы; *н* – паз

В нижней части СК по всей длине выполнен прямоугольный паз *в*, который служит для размещения затворной рамы. В нижней передней части СК имеются пазы *г* для корпуса электростпуска. По бокам цилиндрического прилива *а* располагаются две пары выступов *д* с пазами для установки корпусов двух пружинных амортизаторов.

Два выступа *е* с отверстиями предназначены для крепления проушин штоков амортизаторов.

В нижней части СК располагаются два цилиндрических прилива *ж* с продольными каналами, выполненными в средней и задней частях ствольной коробки и служащими для размещения в них возвратных пружин затворной рамы, цилиндра механизма пневмозаряжания и ползуна механизма подачи. Каналы сообщаются прорезами с центральным пазом *в*.

В средней верхней части СК имеется продольное окно *з*, через которое проходит экстрактор-досылатель и его рычаг. Сзади и по бокам продольного окна *з* выполнены фигурные пазы для крепления вкладыша-отражателя *2* стреляных гильз.

Впереди окна находится вертикальный сквозной прямоугольный паз – затворное гнездо *и* для клинового затвора. Внизу, за затворным гнездом, расположены пазы, в которых крепится автошептало *3*.

Сверху средняя часть СК имеет поперечное отверстие для оси, с помощью которой шарнирно присоединяется крышка ствольной коробки. На правой и левой сторонах СК, несколько ниже крышки, находятся две пары вертикальных захватов, одна из которых (в зависимости от направления подачи ленты с патронами) служит для установки корпуса приёмника звеньев ленты.

По бокам средней части СК выполнены две пары дугообразных поперечных пазов *к*, в которых размещается с возможностью перемещения каретка (см. рис. 2.19) механизма подачи патронов и корпус съёмника *4* звеньев ленты (рис. 2.10). Сверху и снизу задней части СК имеются выступы *л*, служащие для установки пушки в направляющих пушечной установки. Внизу также находятся два выступа *м* с поперечными цилиндрическими отверстиями для штыря упора рычага экстрактора-досылателя, который размещается во внутренних продольных пазах. В непосредственной близости от торца СК расположены пазы *н*, необходимые для присоединения затыльника.

Затворная рама 1 (рис. 2.11) является основой подвижных частей пушки, выполняющих роль ведущего звена механизмов автоматики.

В передней стенке затворной рамы имеется цилиндрическое продольное гнездо, в котором установлен и зафиксирован штифтом шток *2* с поршнем *3*.

На торцевой поверхности рамы находятся наклонные профильные выступы *а*, которые при взаимодействии с соответствующими

поверхностями – наклонными профильными пазы и выступами в пазах противоотскокной муфты предотвращают отскок затворной рамы при её перемещении в крайнее переднее положение.

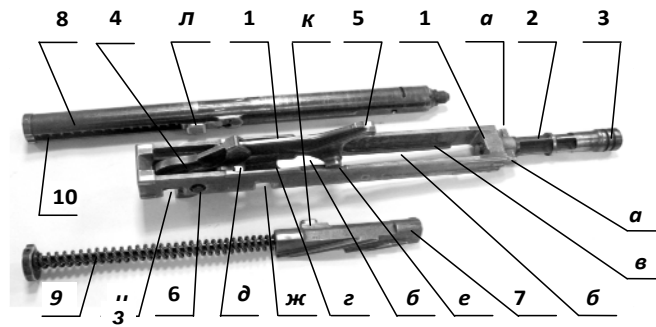


Рис. 2.11. Затворная рама, ползун механизма подачи и механизм пневмоперезарядки: 1 – затворная рама; 2 – шток; 3 – поршень; 4 – рычаг экстрактора-досылателя; 5 – экстрактор-досылатель; 6 – ось; 7 – ползун механизма подачи; 8 – цилиндр механизма пневмоперезарядки; 9 и 10 – возвратные пружины; а – профильные выступы; б – переднее окно рамы; в – копирный выступ; з – междооконная перемычка; д – заднее окно рамы; е – лапа экстрактора-досылателя; ж, з – Г-образные пазы затворной рамы; к – выступ ползуна механизма подачи, л – выступ

поршня механизма пневмоперезарядки

На внутренней поверхности переднего окна б рамы имеются копирные выступы в, предназначенные для взаимодействия с пазами в боковых стенках клинового затвора. Копирные выступы в не доходят до передней стенки рамы, чем обеспечивается возможность заведения их в пазы боковых стенок затвора при сборке пушки.

Через переднее окно затворной рамы отражается стреляная гильза, фланец которой при экстракции скользит по поверхности выступа междооконной перемычки з. Заднее окно рамы д служит для размещения в нём двуплечего рычага 4 экстрактора-досылателя 5.

Экстрактор-досылатель двумя лапами е опирается на затворную раму. Рычаг 4 посредством оси б шарнирно соединяется с затворной рамой.

По бокам затворной рамы имеются Г-образные пазы: передние – правый и левый и задние – правый и левый. Если предусматривается подача патронной ленты справа налево, то в передний

правый паз *ж* устанавливается Г-образный выступ *к* ползуна 7 механизма подачи, а в задний левый паз – выступ *л* поршня, расположенного в цилиндре 8 механизма пневмоперезарядки с возможностью перемещения. При изменении направления подачи ленты с патронами при установке ползуна механизма подачи и механизма пневмоперезарядки будут задействованы соответствующие пазы.

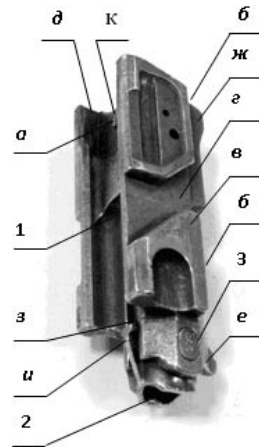


Рис. 2.12. Затвор в сборе: 1 – затвор; 2 – курок; 3 – шпилька; *а* – зеркало затвора; *б* – опорная поверхность; *в* – боковая стенка; *г* – паз; *д* – вертикальный паз; *е* – выступ со скосом; *ж* – выступ; *з* – вертикальная прорезь; *и* – выступ; *к* – боек ударника

К ползуну 7 присоединена возвратная пружина 9 с направляющим штоком, а в цилиндре 8 расположена возвратная пружина 10. На задней стенке затворной рамы находится резьбовое отверстие для винта приспособления ручного отведения подвижных частей пушки.

Затвор 1 (рис. 2.12) имеет форму клина. В передней части затвора имеется поверхность – зеркало *а* затвора, предназначенное для взаимодействия с фланцем гильзы при выстреле. В зеркале затвора выполнено отверстие для выхода бойка ударника.

Задняя часть затвора имеет опорные поверхности *б*, наклоненные под углом 5° к зеркалу затвора. В боковых стенках *в* затвора выполнены пазы *г*, предназначенные для взаимодействия с копирными выступами затворной рамы, а по сторонам зеркала затвора – сужающиеся книзу вертикальные пазы *д*, в которые входит донная часть гильзы при закрывании затвора. Благодаря этому патрон смещается к зеркалу затвора, чем гарантируется минимальный зазор между фланцем гильзы и зеркалом затвора, необходимый для надежного срабатывания ударного механизма.

В нижней задней части затвора выполнены два симметричных выступа *е* со скосами для поворота автошептала при закрывании затвора. В верхней задней части – два симметричных выступа *ж*, предназначенных для взаимодействия с экстрактором-досылателем при опускании затвора и обеспечения начального смещения гильзы в камере при её экстракции.

Внизу затвора находится вертикальная прорезь *з* для расположения боевых взводов курка 2. Боевой взвод, представляющий собой выступ *и*, служит для взаимодействия со спусковым шепталом. Сверху затвор имеет овальную выемку, обеспечивающую направление патронов при их досылке в патронник. Поперечное овальное отверстие в нижней части затвора предназначено для установки шпильки 3, служащей опорой для боевой пружины ударного механизма.

Боек *м* ударника имеет в сечении по плоскости стрельбы форму трапеции со скругленными углами. Передняя наклонная поверхность бойка служит для его выхода из капсюля при открывании затвора.

Затыльник 1 ствольной коробки (рис. 2.13) представляет собой цилиндр *а* с патрубком *б* газопровода, двумя Т-образными выступами *в*, служащими для присоединения затыльника к ствольной коробке, и двумя выступами *г*, являющимися опорами возвратных пружин затворной рамы. Внутри цилиндра *а* размещаются поршень 2 с поршневыми кольцами и клапан 3. Поршень и клапан газового буфера показаны на рис. 2.14 и 2.15 соответственно. Торцевой выступ *д* (рис. 2.13) поршня 2 предназначен для взаимодействия с затворной рамой. В центре поршня и цилиндрической части затыльника имеются отверстия, в которые входит клапан 3. Перемещение поршня в цилиндре ограничивается штифтом 4, установленным в отверстии нижней части затыльника и частично выходящим в полость цилиндра. Между поршнем и головкой клапана располагается их возвратная пружина.

Канал патрубка *б* служит для подвода пороховых газов к головке клапана. Центральные отверстия клапана и затыльника предназначены для установки винта приспособления ручного отведения затворной рамы.

К механизму подачи патронов относятся ползун 23, каретка 24, (рис. 2.3, б) приёмник ленты с патронами (рис. 2.16), крышка ствольной коробки (рис. 2.17) и съёмник звеньев ленты с направ-

ляющим зубом 4 (рис. 2.18). Конфигурация окна приёмника, ствольной коробки с крышкой и направляющего зуба съёмника звеньев ленты обеспечивает направление движения патронной ленты.

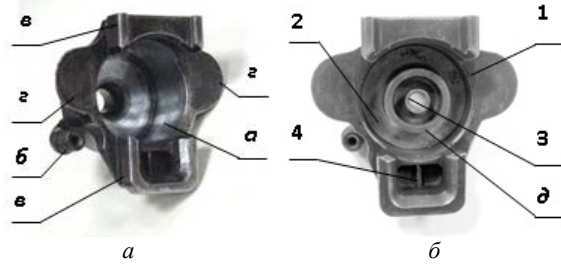


Рис. 2.13. Затыльник ствольной коробки: а – затыльник; б – затыльник в сборе; 1 – затыльник; 2 – поршень; 3 – клапан; 4 – штифт; 5 – выступ поршня; 6 – патрубок; 7 – выступ



Рис. 2.14. Поршень



Рис. 2.15. Клапан

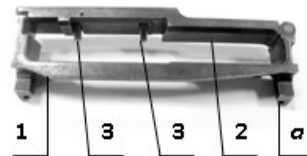


Рис. 2.16. Приёмник ленты с патронами: 1 – основание; 2 – крышка; 3 – подпружиненный палец; а – выступ

Приёмник ленты с патронами (рис. 2.16) состоит из основания 1 и крышки 2, шарнирно соединённых между собой. На крышке 2 находятся подпружиненные пальцы 3, удерживающие ленту от смещения назад при холостом ходе каретки подачи. На основании 1 имеются вертикальные выступы а, служащие для установки в пазах ствольной коробки.



Рис. 2.17. Крышка ствольной коробки в сборе: 1 – крышка; 2 – подпружиненный палец; 3 и 4 – прижимы ленты; 5 – подпружиненный зуб

На нижней поверхности крышки 1 (рис. 2.17) ствольной коробки расположены два подпружиненных пальца 2, удерживающих ленту от смещения назад. Рядом с ними находятся два прижима 3 и 4 ленты. В передней нижней части крышки 1 размещён подвижный подпружиненный зуб 5, предназначенный для взаимодействия с экстрактором-досылателем с целью перемещения его в проточку на наружной поверхности гильзы. В передней части крышки 1 расположены два выступа с отверстиями для её шарнирной установки на ствольной коробке, а в задней части крышки – подпружиненные фиксаторы для присоединения её к ствольной коробке.

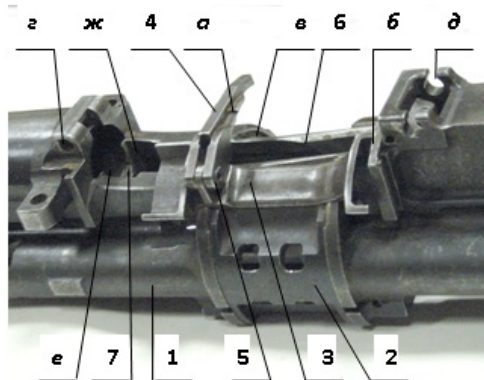


Рис. 2.18. Ствольная коробка со съёмником звеньев ленты, вкладышем-отражателем и фиксатором гильзы патрона: 1 – ствольная коробка; 2 – корпус; 3 – основание направляющего зуба; 4 – направляющий зуб; 5 – ось; 6 – вкладыш-отражатель; 7 – фиксатор гильзы патрона; а – направляющая поверхность зуба; б – направляющая поверхность ствольной коробки; в – паз; г – отверстие; д – паз; е – отверстие под ствол; жс – затворное гнездо

Съёмник звеньев ленты (рис.2.18) установлен на ствольной коробке 1 и включает в себя корпус 2, основание 3 направляющего зуба и направляющий зуб 4 патронной ленты, шарнирно установленный на основании 3 с помощью оси 5. Корпус 2 находится в дугообразных пазах ствольной коробки напротив дугообразных пазов в, служащих для установки каретки подачи. Направляющий зуб съёмника звеньев ленты содержит две симметрично расположенные направляющие поверхности а. Одна из них, в зависимости от направления подачи патронной ленты, служит направляющей.

Второй направляющей поверхностью для патронной ленты является направляющая поверхность *б* ствольной коробки *1*.

Каретка *1* механизма подачи (рис. 2.19) содержит шарнирно присоединенный к ней подпружиненный толкатель *2*. На внутренней поверхности каретки выполнены два наклонных паза *а*, предназначенных для взаимодействия с копирными выступами ползуна механизма подачи. На ребрах каретки сделаны дугообразные выступы *б* для установки в пазах *в* (см. рис. 2.18) ствольной коробки *1*.

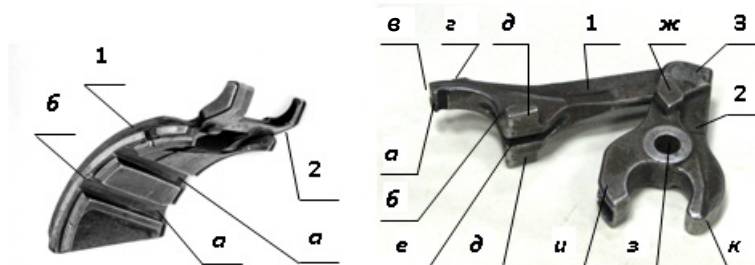


Рис. 2.19. Каретка механизма подачи в сборе: *1* – каретка; *2* – подпружиненный толкатель; *а* – паз; *б* – выступ

Рис. 2.20. Экстрактор-досылатель в сборе с двуплечим рычагом: *1* – экстрактор-досылатель; *2* – рычаг; *3* – ось; *а* – зуб; *б* – стенка; *в* – торцевая поверхность; *з* – площадка; *д* – прилив (лапа); *е* – паз; *ж* – ромбовидный выступ; *з* – отверстие; *и*, *к* – выступы

Детали экстрактирующего и досылающего механизмов. Экстракция стреляной гильзы и досылка очередного патрона осуществляется одним механизмом, который состоит из двуплечего рычага *4* (см. рис. 2.11), установленного на затворной раме шарнирно с помощью оси *б*, и экстрактора-досылателя *5*, а также упора рычага экстрактора-досылателя (см. рис. 2.21) и вкладыша-отражателя *6* (см. рис. 2.18), закрепленных на ствольной коробке.

Экстрактор-досылатель *1* (рис. 2.20) имеет зуб *а*, предназначенный для взаимодействия с проточкой гильзы при ее экстракции. Передняя стенка *б* экстрактора-досылателя служит для взаимодействия с затвором на начальном этапе экстракции стреляной гильзы при открывании затвора. Торцевая поверхность *в* зуба экстрактора-досылателя является поверхностью его контакта с фланцем гильзы досылаемого патрона. Верхняя площадка *з* экстрактора-

досылателя служит для взаимодействия с подпружиненным зубом крышки ствольной коробки.

Внизу экстрактор-досылатель имеет два симметричных прилива δ – лапы, выполняющие роль опор при его скольжении по соответствующим поверхностям затворной рамы. Между лапами имеется паз e для выступа перемычки затворной рамы. Проушина, расположенная сзади экстрактора-досылателя, служит для шарнирной связи с верхним плечом двуплечего рычага 2 посредством оси 3. По бокам рычага 2 имеются два симметричных ромбовидных выступа $ж$, которые, будучи в контакте с наклонными пазами средней части ствольной коробки, обеспечивают неподвижность зуба экстрактора-досылателя до момента полного открывания затвора. Для шарнирного соединения с затворной рамой на рычаге 2 выполнено отверстие 3.

Нижнее плечо рычага 2 имеет передний и задний выступы – $и$ и $к$, предназначенные для взаимодействия с упором ствольной коробки. Благодаря увеличенной длине верхнего плеча по сравнению с нижним, двуплечий рычаг 2 представляет собой ускоритель рычажного типа.

Упор рычага экстрактора-досылателя (рис. 2.21) имеет перемычку a , по которой обкатываются выступы нижнего плеча рычага экстрактора-досылателя.

Для крепления к ствольной коробке упор имеет боковые выступы $б$, входящие в пазы ствольной коробки, и отверстие $в$ под фиксирующий штырь. Внутренняя полость и нижнее окно $г$ упора служат для размещения в нём нижнего плеча рычага экстрактора-досылателя. Сзади упор имеет горизонтальный поперечный паз $д$, в который входит нижний фигурный выступ корпуса затыльника.

Вкладыш-отражатель $б$ (см. рис. 2.18) представляет собой деталь П-образной формы, каждое перо которой имеет выступ, предназначенный для крепления её в ствольной коробке. На внутренней поверхности каждого пера находится жёлобообразная выемка, благодаря наличию которой происходит изменение направления движения экстрактируемой гильзы и удаление её за пределы автомата.

Противоотскокная муфта (рис. 2.22) имеет два наклонных боковых паза a с выступами $б$, предназначенными для захвата соответствующих выступов затворной рамы при ее ударе о муфту и ствольную коробку и предотвращения ее отскока.

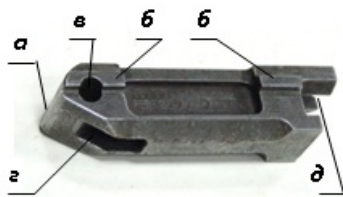


Рис. 2.21. Упор рычага экстрактора-досылателя: а – перемычка; б – боковой выступ; в – отверстие; г – окно; д – поперечный паз

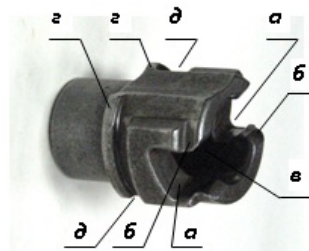


Рис. 2.22. Противоотскокная муфта: а – наклонный паз; б – выступ; в – отверстие; г – секторный выступ; д – паз

Сквозное отверстие *в* служит для прохождения через муфту поршня затворной рамы, два секторных выступа *г* и два секторных паза *д* на наружной поверхности противоотскокной муфты – для ее установки в гнезде ствольной коробки.

2.5. Порядок разборки и сборки пушки АМ-23

Разборку рекомендуется проводить в следующей последовательности:

1. Снять пружинные амортизаторы.
2. Вынуть клиновидный стопор ствола и отделить ствол от ствольной коробки.
3. Вынуть штифт упора рычага экстрактора-досылателя и сдвинуть его в крайнее переднее положение.
4. Разъединить трубку газопровода с газовым буфером в затыльнике ствольной коробки.
5. Снять затыльник ствольной коробки.
6. Вынуть упор рычага экстрактора-досылателя.
7. Открыть и снять крышку ствольной коробки.
8. Выдвинуть до отказа из ствольной коробки затворную раму с присоединенными к ней деталями и сборочными узлами (рычагом экстрактора-досылателя, экстрактором-досылателем, механизмом пневмоперезарядки и ползуном подачи), следя за правильностью положения рычага экстрактора-досылателя.
9. Вынуть клиновой затвор, для чего необходимо повернуть автошептало и одновременно поднять затвор вверх.

10. Вынуть затворную раму и присоединённые к ней детали и сборочные узлы.
 11. Отделить противоотскокную муфту.
 12. Снять корпус электростартера.
 13. Снять приёмник ленты.
 14. Вынуть ползун подачи из затворной рамы.
 15. Снять вкладыш-отражатель из ствольной коробки.
 16. Вынуть зуб фиксатора ленты.
 17. Вынуть основание зуба фиксатора ленты.
 18. Снять корпус автошептала.
- Сборка производится в последовательности, обратной разборке.

Примечание. Выполнение пп. 15...18 не обязательно.

3. ОСНОВНЫЕ КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЗЕНИТНОГО АВТОМАТА 2А7

В основу разработки зенитного автомата 2А7 были положены схема автоматики и конструктивные решения большей части функциональных элементов, реализованные ранее в автоматической авиационной пушке АМ-23. Поэтому представляется целесообразным в рамках настоящего учебного пособия рассмотреть только отличительные конструктивные особенности зенитного автомата 2А7 в сравнении его с пушкой АМ-23.

Ствол автомата 2А7 (рис. 3.1) состоит из трубы 1, кожухов системы охлаждения 2, цилиндра 4 газового двигателя и пламегасителя 5. Так как автомат 2А7, в отличие от пушки АМ-23, разрабатывался под более мощный патрон, то камера ствола 2А7 имеет больший объём, чем камера ствола АМ-23. Длина ствола автомата 2А7 также увеличена. Благодаря этому достигнута высокая начальная скорость снаряда.

Устройство механизма подачи патронов автомата 2А7 представлено на рис. 3.2. При движении затворной рамы назад перемещается и жестко скрепленный с ней поводок подачи 7, копирующие гребни которого воздействуют на движок подачи 9. Движок подачи, скрепленный осью 8 с рычагом 1 подачи, вызовет перемещение последнего в рамке 10. Рычаг подачи подающими пальцами 2 продвигает ленту. Патронная лента подается из патронного короба за счёт использования энергии пороховых газов, приводящих в действие механизм подачи через затворную раму.

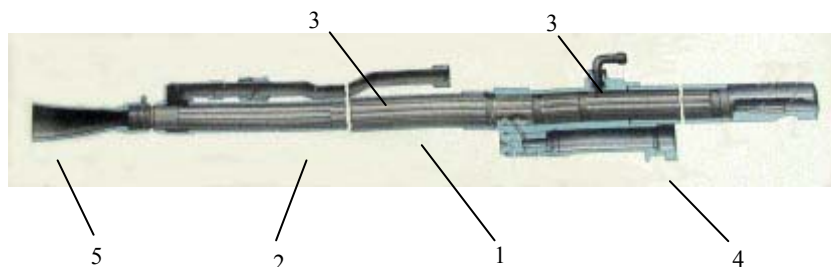
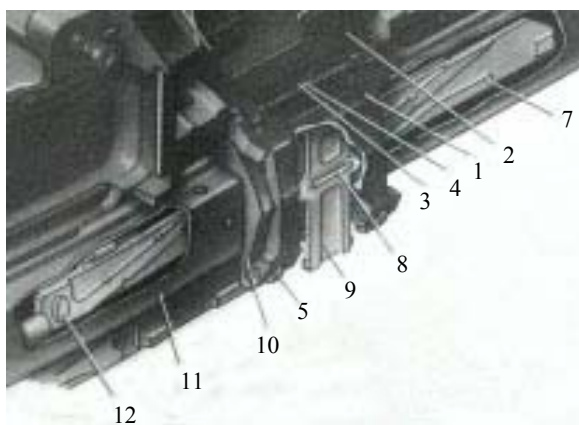


Рис. 3.1. Ствол автомата 2А7 в сборе: 1 – труба; 2 – кожух системы охлаждения; 3 – патрубки системы охлаждения; 4 – цилиндр газового двигателя; 5 – пламегаситель



а



б

Рис. 3.2. Механизм подачи автомата 2А7: *а* – рычаг подачи с подающими пальцами; *б* – механизм в сборе на ствольной коробке; 1 – рычаг подачи; 2 – подающие пальцы; 3 – пружина подающих пальцев; 4 – ось подающих пальцев; 5 – ролик рычага; 6 – ось ролика рычага; 7 – поводок подачи; 8 – ось рычага подачи; 9 – движок подачи; 10 – рамка; 11 – задняя крышка; 12 – ось рычага досылателя

В автомате 2А7 для торможения затворной рамы в конце ее хода назад применен пружинный буфер (рис. 3.3), в отличие от газового буфера, использованного в автомате АМ-23.

В автомате 2А7 только одна возвратная пружина. Затворная рама набирает скорость при движении вперед от действия пружин буфера затыльника и возвратной пружины механизма пневмоперезарядки.

Механизм пневмоперезаряжания в автомате 2А7 размещается в присоединяющемся к ствольной коробке цилиндре механизма пневмоперезаряжания, в отличие от автомата АМ-23, где цилиндр механизма пневмоперезаряжания расположен в одном из боковых цилиндрических гнезд ствольной коробки. В модернизированном автомате 2А7М вместо пневмоперезарядки применена пироперезарядка, осуществляемая пиропатронами. Автомат оснащен гильзоотводом.

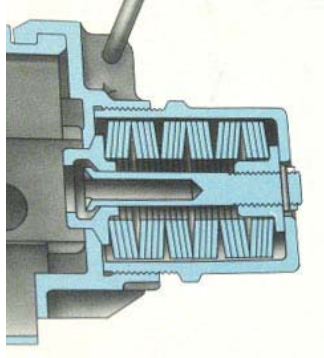


Рис. 3.3. Пружинный буфер

Вопросы для самоконтроля

1. Особенности схемы газоотводной автоматики, положенной в основу разработки артиллерийских автоматов АМ-23 и 2А7.
2. Достоинства и недостатки газового буфера, предназначенного для торможения затворной рамы в конце ее хода назад.
3. Каким образом происходит переход экстрактора-досылателя из положения «при досылке патрона» в положение «при экстракции стреляной гильзы»?
4. Каким образом гильза патрона пушки АМ-23 способствует уменьшению нагрузок, действующих на патрон при досылке?
5. Особенность начального участка экстракции стреляной гильзы.
6. Благодаря каким конструктивным особенностям затвора гарантируется необходимая величина захода бойка в капсуль при работе ударного механизма?
7. Какие детали и сборочные единицы автомата АМ-23 требуется переустановить, чтобы изменить направление подачи ленты с патронами?

8. Принцип взведения и срабатывания ударного механизма.
9. Последовательность работы механизмов автоматики пушки АМ-23 при движении затворной рамы назад.
10. Последовательность работы механизмов автоматики пушки АМ-23 при движении затворной рамы вперед.
11. Отличие артиллерийских автоматов АМ-23 и 2А7 по решаемым боевым задачам, тактико-техническим характеристикам и конструктивным особенностям.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	4
1.1. 23-мм авиационная автоматическая пушка АМ-23	4
1.2. 23-мм зенитный автомат 2А7	6
2. УСТРОЙСТВО И ДЕЙСТВИЕ АВИАЦИОННОЙ ПУШКИ АМ-23	8
2.1. Основные конструктивные особенности	8
2.2. Устройство пушки АМ-23	11
2.3. Действие механизмов автоматики пушки АМ-23 при стрельбе	15
2.4. Описание основных функциональных элементов пушки АМ-23	23
2.5. Порядок разборки и сборки пушки АМ-23	33
3. ОСНОВНЫЕ КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЗЕНИТНОГО АВТОМАТА 2А7	34
Вопросы для самоконтроля	36

Агошков Олег Григорьевич, Кудрявцев Сергей Иванович

23-мм авиационная автоматическая пушка АМ-23 и 23-мм зенитный автомат 2А7

Редактор *Г.В. Никитина*

Корректор *Л.А. Петрова*

Подписано в печать 22.03.2012. Формат 60×84/16. Бумага документная

Печать трафаретная. Усл. печ. л. 2,2. Тираж 100 экз. Заказ № 39

Балтийский государственный технический университет

Типография БГТУ

190005, С.-Петербург, 1-я Красноармейская ул., д. 1